



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 44 027 A 1**

⑳ Aktenzeichen: P 42 44 027.0
㉔ Anmeldetag: 24. 12. 92
㉕ Offenlegungstag: 30. 6. 94

㉑ Int. Cl.⁵:
C 08 L 67/02
C 08 L 69/00
C 08 J 11/04
C 08 K 5/526
C 08 K 5/527
B 29 B 17/00
// C08J 5/00, B29B
17/02, B29K 55:00,
67:00, 69:00

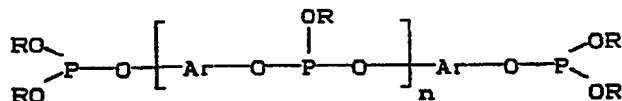
DE 42 44 027 A 1

㉑ Anmelder:
Bayer AG, 51373 Leverkusen, DE

㉒ Erfinder:
Magerstedt, Herbert, Dipl.-Ing., 4130 Moers, DE;
Zander, Klaus, Dipl.-Chem. Dr., 4300 Essen, DE;
Fennhoff, Gerhard, Dipl.-Chem. Dr., 4156 Willich,
DE; Trabert, Ludwig, Dipl.-Chem. Dr., 4150 Krefeld,
DE; Friedemann, Paul, Dipl.-Ing., 5060 Bergisch
Gladbach, DE; Jakob, Wolfgang, Dipl.-Ing., 4130
Moers, DE

㉓ Thermoplastische Formmassen mit wiederaufgearbeiteten Bestandteilen

- ㉔ Thermoplastische Formmassen auf Basis von
A) 1 bis 99 Gew.-Teilen Polyalkylenterephthalat,
B) 0 bis 80 Gew.-Teilen aromatischem Polycarbonat,
C) gegebenenfalls 1 bis 30 Gew.-Teilen kautschukelasti-
schem Polymerisat mit einer Glasübergangstemperatur (T_g)
von unter -20°C
und/oder
D) 0,01 bis 0,5, vorzugsweise 0,05 bis 0,4 Gew.-Teilen einer
Phosphitverbindung der Formel



- E) 0,01 bis 0,5, vorzugsweise 0,05 bis 0,4 Gew.-Teilen eines
Phosphorigsäureesters der Formel und
F) gegebenenfalls 0,1 bis 1 Gew.-Teil Nukleierungsmitteln,
Pigmenten und/oder Entformungsmitteln, dadurch gekenn-
zeichnet, daß
G) 5 bis 80 Gew.-Teile, vorzugsweise 5 bis 50, insbesondere 5
bis 25 Gew.-Teile, eines wiederaufbereiteten nicht mit
anderen Thermoplasten abgemischten thermoplastischen
Bestandteils gemäß A), B) und/oder C) in der Formmasse
aus A) bis F) eingesetzt werden, wobei sich die Komponen-
ten A) bis G) (A + B + C + D + E + F + G) zu 100
addieren.

DE 42 44 027 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 94 408 026/210

21/40

Beschreibung

Die Erfindung betrifft thermoplastische Formmassen auf der Basis von Polyalkylenterephthalat, aromatischem Polycarbonat und gegebenenfalls kautschukelastischem Polymerisat, die wiederaufgearbeitete thermoplastische Formmassen dieser Zusammensetzung enthalten, sowie aus diesen thermoplastischen Formmassen hergestellte Formkörper.

Mischungen aus Polyalkylenterephthalat und aromatischem Polycarbonat bzw. Mischungen aus Polyalkylenterephthalat, aromatischem Polycarbonat und kautschukelastischem Polymerisat sind grundsätzlich bekannt (DE 23 48 377, DE 23 43 609 sowie EP-A 105 388 und EP-A 373 465).

Nicht bekannt sind thermoplastische Mischungen auf Basis von Polyalkylenterephthalat, aromatischem Polycarbonat und gegebenenfalls kautschukelastischem Polymerisat, die wiederaufgearbeitete thermoplastische Formmassen dieser Zusammensetzung enthalten.

Wie in der Literatur DIN-Mitteilung 71.1992, Nr. 2 — Kunststoffe 80 (1990) 4 (Seite 515—517), Plastikverarbeiter 42 1991 Nr. 7 Seite 48—52; VDI-Berichte 934 1991 Seite 63—71 — bekannt ist, zeigen Mischungen von Thermoplasten die wiederaufgearbeitete thermoplastische Formmassen dieser Zusammensetzung enthalten, ein von der Ursprungsmischung deutlich schlechteres Eigenschaftsniveau.

Aufgabe vorliegender Erfindung war es daher, Bestandteile der Formmassen zur Verfügung zu stellen, die wiederaufgearbeitete Bestandteile der thermoplastischen Formmasse entsprechender Zusammensetzung enthalten und in ihren Eigenschaften mit der ursprünglichen Mischung vergleichbar gut sind.

Es wurde gefunden, daß thermoplastische Mischungen, die einen oder mehrere wiederaufgearbeitete Bestandteile (reines Polycarbonat oder reines Polybutylenterephthalat) der thermoplastischen Formmasse entsprechender Zusammensetzung, enthalten, in ihren Eigenschaften den Ursprungsmischungen entsprechen. Bei diesen Mischungen kann ein Bestandteil der ursprünglichen thermoplastischen Formmasse ganz oder teilweise durch einen wiederaufgearbeiteten Bestandteil der thermoplastischen Formmasse ersetzt worden sein.

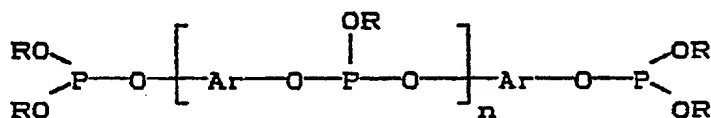
Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind somit thermoplastische Formmassen auf Basis von

A) 1 bis 99, vorzugsweise 20 bis 80 Gew.-Teilen Polyalkylenterephthalat,

B) 0 bis 80, vorzugsweise 10 bis 60 Gew.-Teilen aromatischem Polycarbonat,

C) gegebenenfalls 1 bis 30, vorzugsweise 1 bis 25 Gew.-Teilen kautschukelastischem Polymerisat mit einer Glasübergangstemperatur (T_g) von unter -20°C und/oder

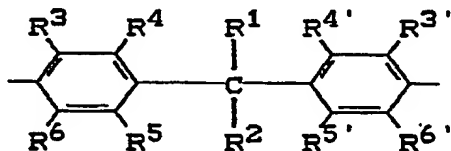
D) 0,01 bis 0,5, vorzugsweise 0,05 bis 0,4 Gew.-Teilen einer Phosphitverbindung der Formel



worin

R C_1 — C_{18} -Alkyl, C_6 — C_{15} -Aryl, C_5 — C_6 -Cycloalkyl, C_7 — C_9 -Aralkyl, oder für einen mindestens eine Oxetanylgruppe enthaltenden C_1 — C_{18} -Monoalkoholrest steht, mit der Maßgabe, daß mindestens einer der Reste R für einen Oxetanylgruppen enthaltenden C_1 — C_{18} -Monoalkoholrest steht,

Ar einem Rest der Formel



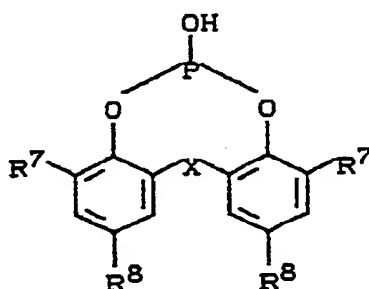
entspricht, worin

R^1 und R^2 gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, C_1 — C_{18} -Alkyl oder ein- oder mehrkerniges C_6 — C_{18} -Aryl bedeuten und

R^3 , R^3' , R^4 , R^4' , R^5 , R^5' , R^6 , R^6' gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, C_1 — C_{18} -Alkyl, C_3 — C_6 -Cycloalkyl, ein- oder mehrkerniges C_6 — C_{18} -Aryl, C_1 — C_{18} -Alkoxy, C_1 — C_{18} -Aryloxy oder Halogen bedeuten, und worin

n eine ganze Zahl von 0 bis 10 ist, und/oder

E) 0,01 bis 0,5, vorzugsweise 0,05 bis 0,4 Gew.-Teilen eines Phosphorigsäureesters der Formel



worin

R^7 und R^8 gleich oder verschieden sind und für C_1 – C_9 -Alkyl, C_5 – C_6 -Cycloalkyl, C_7 – C_9 -Aralkyl oder C_6 – C_{19} -Aryl stehen

und

X für –S– oder R^9 –CH steht, worin R^9 für Wasserstoff, C_1 – C_6 -Alkyl oder C_5 – C_6 -Cyclohexyl steht, und F) gegebenenfalls 0,1 bis 1 Gew.-Teilen Nukleierungsmitteln, Pigmenten und/oder Entformungsmitteln,

dadurch gekennzeichnet, daß

G) 5 bis 80 Gew.-Teile, vorzugsweise 5 bis 50, insbesondere 5 bis 25 Gew.-Teile eines wiederaufbereiteten nicht mit anderen Thermoplasten abgemischten thermoplastischem Bestandteils gemäß A), B) und/oder C) in der Formmasse aus A) bis F) eingesetzt werden, wobei sich die Komponenten A) bis G) (A + B + C + D + E + F + G) zu 100 addieren.

Polyalkylterephthalate A im Sinne der Erfindung sind Reaktionsprodukte aus aromatischen Dicarbonsäuren oder ihren reaktionsfähigen Derivaten (z. B. Dimethylestern oder Anhydriden) und aliphatischen, cycloaliphatischen oder araliphatischen Diolen und Mischungen dieser Reaktionsprodukte.

Bevorzugte Polyalkylterephthalate A lassen sich aus Terephthalsäure (oder ihren reaktionsfähigen Derivaten) und aliphatischen oder cycloaliphatischen Diolen mit 2 bis 10 C-Atomen nach bekannten Methoden herstellen (Kunststoff-Handbuch, Bd. VIII, S. 695 ff, Karl-Hanser-Verlag, München 1973).

Bevorzugte Polyalkylterephthalate A enthalten mindestens 80, vorzugsweise 90 Mol-% bezogen auf die Dicarbonsäurekomponente, Terephthalsäurereste und mindestens 80, vorzugsweise mindestens 90 Mol-%, bezogen auf die Diolkomponente, Ethylenglykol- und/oder Butandiol-1,4-reste.

Die bevorzugten Polyalkylterephthalate A können neben Terephthalsäureresten bis zu 20 Mol-% Reste anderer aromatischer Dicarbonsäuren mit 8 bis 14 C-Atomen oder aliphatischer Dicarbonsäuren mit 4 bis 12 C-Atomen enthalten, wie Reste von Phthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalin-2,6-dicarbonsäure, 4,4'-Diphenyldicarbonsäure, Bernstein-, Adipin-, Sebacinsäure, Azelainsäure, Cyclohexandiessigsäure.

Die bevorzugten Polyalkylterephthalate A können neben Ethylen- bzw. Butandiol-1,4-glykolresten bis zu 20 Mol-% anderer aliphatischer Diole mit 3 bis 12 C-Atomen oder cycloaliphatischer Diole mit 6 bis 21 C-Atomen enthalten, z. B. Reste von Propandiol-1,3,2-Ethylpropandiol-1,3, Neopentylglykol, Pentandiol-1,5, Hexandiol-1,6, Cyclohexan-dimethanol-1,4,3-Methylpentandiol-2,4, 2-Methylpentandiol-2,4,2,2,4-Trimethylpentandiol-1,3 und -1,6, 2-Ethylhexandiol-1,3, 2,2-Diethylpropandiol-1,3, Hexandiol-2,5, 1,4-Di-(β -hydroxyethoxy)-benzol, 2,2-Bis-(4-hydroxycyclohexyl)-propan, 2,4-Dihydroxy-1,1,3,3-tetramethyl-cyclobutan, 2,2-Bis-(3- β -hydroxyethoxyphenyl)-propan und 2,2-Bis-(4-hydroxypropoxyphenyl)-propan (DE-OS 24 07 674, 24 07 776, 27 15 932).

Die Polyalkylterephthalate A können durch Einbau relativ kleiner Mengen 3- oder 4-wertiger Alkohole oder 3- oder 4-basischer Carbonsäure, wie sie z. B. in der DE-OS 19 00 270 und der US-PS 3 692 744 beschrieben sind, verzweigt werden. Beispiele bevorzugter Verzweigungsmittel sind Trimesinsäure, Trimellitsäure, Trimethyloläthan und -propan und Pentaerythrit.

Es ist ratsam, nicht mehr als 1 Mol-% des Verzweigungsmittels, bezogen auf die Säurekomponente, zu verwenden.

Besonders bevorzugt sind Polyalkylterephthalate A, die allein aus Terephthalsäure und deren reaktionsfähigen Derivaten (z. B. deren Dialkylestern) und Ethylenglykol und/oder Butandiol-1,4 hergestellt worden sind, und Mischungen dieser Polyalkylterephthalate.

Bevorzugte Polyalkylterephthalate A sind auch Copolyester, die aus mindestens zwei der obengenannten Säure-Komponenten und/oder aus mindestens zwei der obengenannten Alkoholkomponenten hergestellt sind, besonders bevorzugte Copolyester sind Poly-(ethylenglykol/butandiol-1,4)-terephthalate.

Die als Komponente A vorzugsweise verwendeten Polyalkylterephthalate besitzen im allgemeinen eine Intrinsic-Viskosität von ca. 0,4 bis 1,5 dl/g, vorzugsweise 0,5 bis 1,3 dl/g, jeweils gemessen in Phenol/o-Dichlorbenzol (1 : 1 Gew.-Teile) bei 25°C.

Unter aromatischen Polycarbonaten B im Sinne dieser Erfindung werden Homopolycarbonate, Copolycarbonate und Mischungen dieser Polycarbonate verstanden, denen z. B. mindestens eines der folgenden Diphenole zugrunde liegt:

Hydrochinon,
Resorcin,
Dihydroxydiphenyle,

Bis-(hydroxyphenyl)-alkane,
 Bis-(hydroxyphenyl)-cycloalkane,
 Bis-(hydroxyphenyl)-sulfide,
 Bis-(hydroxyphenyl)-ether,
 5 Bis-(hydroxyphenyl)-ketone,
 Bis-(hydroxyphenyl)-sulfone,
 Bis-(hydroxyphenyl)-sulfoxide,
 α,α' -Bis-(hydroxyphenyl)-diisopropylbenzole
 sowie deren kernalkylierte und kernhalogenierte Derivate.

10 Diese und weitere geeignete Diphenole sind z. B. in den US-PS 3 028 365, 2 999 835, 3 148 172, 2 275 601, 2 991 283, 3 271 367, 3 062 781, 2 970 131 und 2 999 846, in den deutschen Offenlegungsschriften 15 70 703, 20 63 050, 20 63 052, 22 11 956, 22 11 957 der französischen Patentschrift 1 561 518 und in der Monographie "H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates, Interscience Publishers, New York 1964", beschrieben.

Bevorzugte Diphenole sind beispielsweise:

15 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan,
 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexan,
 2,2-Bis-(3,5-dichlor-4-hydroxyphenyl)-propan,
 2,2-Bis-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan,
 2,2-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-propan,
 20 Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-methan,
 Bis-(4-hydroxyphenyl)-sulfid,
 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethylcyclohexan.

Die Diphenole können sowohl einzeln als auch im Gemisch eingesetzt werden.

25 Besonders bevorzugte aromatische Polycarbonate sind Polycarbonate auf der Basis von 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan bzw. einem der anderen als bevorzugt genannten Diphenole. Ganz besonders bevorzugt sind solche auf Basis von 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan, 2,2-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-propan oder 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethylcyclohexan oder Gemische aus 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan und 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-3,3,5-trimethylcyclohexan.

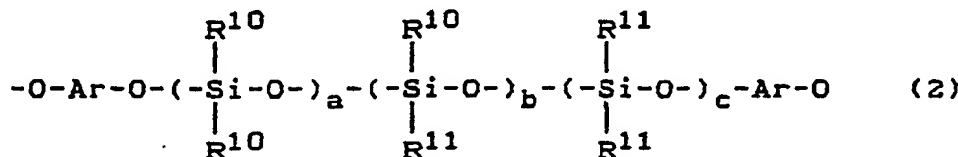
30 Die aromatischen Polycarbonate können nach bekannten Verfahren hergestellt werden, z. B. durch Schmelzumesterung eines entsprechenden Bisphenols mit Diphenylcarbonat und in Lösung aus Bisphenolen und Phosgen. Die Lösung kann homogen sein (Pyridinverfahren) oder heterogen (Zweiphasengrenzflächenverfahren) (vgl. M. Schnell, "Chemistry and Physics of Polycarbonates", Polymer Reviews, Vol. IX, S. 33 ff, Interscience Publ. 1964).

Die aromatischen Polycarbonate besitzen in der Regel mittlere Molekulargewichte M_w von ca. 10.000 bis 200.000, vorzugsweise 20.000 bis 80.000 (ermittelt durch Gelchromatographie nach vorheriger Eichung).

35 Copolycarbonate im Sinne der Erfindung sind insbesondere Polydiorganosiloxan-Polycarbonat-Blockcopolymere mit mittlerem Molekulargewicht M_w von ca. 10.000 bis 200.000, vorzugsweise 20.000 bis 80.000 (ermittelt durch Gelchromatographie nach vorheriger Eichung) und mit einem Gehalt an aromatischen Carbonatstruktureinheiten von etwa 75 bis 97,5 Gew.-%, bevorzugt 85 bis 97 Gew.-% und einem Gehalt an Polydiorganosiloxanstruktureinheiten von etwa 25 bis 2,5 Gew.-%, bevorzugt 15 bis 3 Gew.-%, wobei die Blockcopolymere ausgehend von α,ω -Bishydroxyaryloxyendgruppen-haltigen Polydiorganosiloxanen mit einem Polymerisationsgrad P_n von 5 bis 100, bevorzugt 20 bis 80, hergestellt werden.

40 Die Polydiorganosiloxan-Polycarbonat-Blockpolymeren können auch eine Mischung aus Polydiorganosiloxan-Polycarbonat-Blockcopolymere mit üblichen polysiloxanfreien, thermoplastischen Polycarbonaten sein, wobei der Gesamtgehalt an Polydiorganosiloxanstruktureinheiten in dieser Mischung ca. 2,5 bis 25 Gew.-% beträgt.

45 Solche Polydiorganosiloxan-Polycarbonat-Blockcopolymere sind dadurch gekennzeichnet, daß sie in der Polymerkette einerseits aromatische Carbonatstruktureinheiten (1) und andererseits Aryloxyendgruppen-haltige Polydiorganosiloxane (2) enthalten,



worin

Ar gleiche oder verschiedene Arylreste aus Diphenolen sind und

65 R^{10} und R^{11} gleich oder verschieden sind und lineares Alkyl, verzweigtes Alkyl, Alkenyl, halogeniertes lineares Alkyl, halogeniertes verzweigtes Alkyl, Aryl oder halogeniertes Aryl, vorzugsweise aber Methyl bedeuten, und

die Anzahl der Diorganosiloxy-Einheiten $m = a + b + c = 5$ bis 100, vorzugsweise 20 bis 80, ist.

Alkyl ist in vorstehender Formel (I) beispielsweise C_1-C_{20} -Alkyl, Alkenyl ist in vorstehender Formel (I) beispielsweise C_2-C_6 -Alkenyl; Aryl ist in vorstehender Formel (I) C_6-C_{14} -Aryl. Halogeniert bedeutet in vorstehender Formel teilweise oder vollständig chloriert, bromiert oder fluoriert.

Beispiele für Alkyle, Alkenyle, Aryle, halogenierte Alkyle und halogenierte Aryle sind Methyl, Ethyl, Propyl, n-Butyl, tert.-Butyl, Vinyl, Phenyl, Naphthyl, Chlormethyl, Perfluorbutyl, Perfluoroctyl und Chlorphenyl.

Derartige Polydiorganosiloxan-Polycarbonat-Blockcopolymeren sind z. B. aus US-PS 3 189 662, US-PS 3 821 325 und US-PS 3 832 419 bekannt.

Bevorzugte Polydiorganosiloxan-Polycarbonat-Blockcopolymeren werden hergestellt, indem man α,ω -Bishydroxyaryloxyendgruppen-haltige Polydiorganosiloxane zusammen mit anderen Diphenolen, gegebenenfalls unter Mitverwendung von Kettenabbrechern in den üblichen Mengen und gegebenenfalls unter Mitverwendung von Verzweigern in den üblichen Mengen, z. B. nach dem Zweiphasengrenzflächenverfahren (s. dazu H. Schnell, Chemistry and Physics of Polycarbonates Polymer Rev. Vol. IX, S. 27 ff, Interscience Publishers New York 1964) umgesetzt, wobei jeweils das Verhältnis der bifunktionellen phenolischen Reaktanten so gewählt wird, daß daraus der erfindungsgemäße Gehalt an aromatischen Carbonatstruktureinheiten und Diorganosiloxy-Einheiten resultiert.

Derartige α,ω -Bishydroxyaryloxyendgruppen-haltige Polydiorganosiloxane sind z. B. aus US 3 419 634 bekannt.

Die kautschukelastischen Polymerisate C umfassen Copolymerisate — insbesondere Ppropfcopolymerisate — mit kautschukelastischen Eigenschaften, die im wesentlichen aus mindestens 2 der folgenden Monomeren erhältlich sind:

Chloropren, Isopren, Isobuten, Styrol, Acrylnitril, Ethylen, Propylen, Vinylacetat und (Meth)Acrylsäureester mit 1 bis 18 C-Atomen in der Alkoholkomponente; also Polymerisate wie sie, z. B. in "Methoden der organischen Chemie" (Houben-Weyl), Bd. 14/1, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart 1961, S. 393—406 und in C.B. Bucknall, "Toughened Plastics", Appl. Science Publishers, London 1977, beschrieben sind. Die Polymerisate C besitzen einen Gelgehalt von über 20, vorzugsweise über 40 Gew.-%. Die Glasübergangstemperatur (T_g) liegt unter -20°C .

Bevorzugte Polymerisate C sind selektiv hydrierte Blockcopolymerisate eines vinylaromatischen Monomeren (X) und eines konjugierten Diens (Y) von X-Y-Typ. Diese Blockcopolymerisate können nach bekannten Verfahren hergestellt werden.

Im allgemeinen kann für die Herstellung der geeigneten X-Y-Blockcopolymerisate aus Styrol, α -Methylstyrol, Vinyltoluol usw. und aus konjugierten Dienen, wie Butadien, Isopren usw., die für die Herstellung von Styrol-Dien-Blockcopolymerisaten verwendete Technologie benutzt werden, die in "Encyclopedia of Polymer Science and Technology", Bd. 15, Interscience, N.Y. (1971) auf den Seiten 508 ff beschrieben ist. Die selektive Hydrierung kann auf an sich bekannten Wegen durchgeführt werden und bedeutet, daß die ethylenischen Doppelbindungen im wesentlichen vollständig hydriert werden, wobei die aromatischen Doppelbindungen im wesentlichen unbeeinflusst bleiben.

Derartige selektiv hydrierte Blockcopolymerisate werden z. B. in der DE-OS 30 00 282 beschrieben.

Bevorzugte Polymerisate C sind z. B. mit Styrol und/oder Acrylnitril und/oder (Meth)Acrylsäurealkylestern gepfropfte Polybutadiene, Butadien/Styrol-Copolymerisate und Poly(meth)acrylsäureester, z. B. Copolymerisate aus Styrol oder Alkylstyrol und konjugierten Dienen (schlagfestes Polystyrol), d. h. Copolymerisate der in der DE-OS 16 94 173 (= US-PS 3 564 077) beschriebenen Art, mit Acryl- oder Methacrylsäureestern, Vinylacetat, Acrylnitril, Styrol und/oder Alkylstyrolen gepfropfte Polybutadiene, Butadien/Styrol- oder Butadien/Acrylnitril-Copolymerisate, Polyisobutene oder Polyisoprene, wie sie z. B. in der DE-OS 23 48 377 (= US-PS 3 919 353) bzw. in der DE-A-31 05 364 und DE-A-30 19 233 beschrieben sind.

Besonders bevorzugte Polymerisate C sind z. B. ABS-Polymerisate (sowohl Misch- als auch Ppropftypen), wie sie z. B. in der DE-OS 20 35 390 (= US-PS 3 644 574) oder in der DE-OS 22 48 242 (= GB-PS 1 409 275) beschrieben sind.

Darüber hinaus sind besonders bevorzugte Polymerisate C Ppropfpolymerisate, die durch Ppropfreaktion von

I. 10 bis 40, vorzugsweise 10 bis 35 Gew.-% bezogen auf Ppropfprodukt, mindestens eines (Meth)Acrylsäureesters und/oder eines Gemisches aus

10 bis 40, vorzugsweise 20 bis 35 Gew.-% bezogen auf Gemisch, Acrylnitril und

60 bis 90, vorzugsweise 65 bis 80 Gew.-% bezogen auf Gemisch, Styrol auf

II. 60 bis 90, vorzugsweise 65 bis 90 Gew.-% bezogen auf Ppropfprodukt, eines Butadien-Polymerisats mit mindestens 70 Gew.-% bezogen auf II, Butadienresten als Ppropfgrundlage erhältlich sind,

wobei vorzugsweise der Gelanteil der Ppropfgrundlage II $\geq 70\%$ (in Toluol gemessen), der Ppropfgrad G 0,15 bis 0,55 und der mittlere Teilchendurchmesser d_{50} des Ppropfpolymerisats C 0,2 bis 0,6 μm , vorzugsweise 0,3 bis 0,5 μm betragen (vgl. z. B. EP 0 131 202).

(Meth)Acrylsäureester I sind Ester der Acrylsäure bzw. Methacrylsäure und einwertiger Alkohole mit 1 bis 8 C-Atomen.

Die Ppropfgrundlage II kann neben Butadienresten bis zu 30 Gew.-% bezogen auf II, Reste anderer ethylenisch ungesättigter Monomeren, wie z. B. Styrol, Acrylnitril, Ester der Acryl- oder Methacrylsäure mit 1 bis 4 C-Atomen in der Alkoholkomponente (wie Methylacrylat, Ethylacrylat, Methylmethacrylat, Ethylmethacrylat) enthalten. Die bevorzugte Ppropfgrundlage II besteht aus reinem Polybutadien.

Da bei der Ppropfreaktion die Ppropfmonomeren I bekanntlich nicht vollständig auf die Ppropfgrundlage II aufpfropfen, werden erfindungsgemäß unter Ppropfpolymerisaten auch solche Produkte verstanden, die neben den eigentlichen Ppropfpolymerisaten auch Homo- und Copolymerisate der eingesetzten Ppropfmonomeren I

enthalten.

Der Pfropfgrad G bezeichnet das Gew.-Verhältnis von aufgefropften Pfropfmonomeren zu Pfropfgrundlage und ist dimensionslos.

Die mittlere Teilchengröße d_{50} ist der Durchmesser, oberhalb und unterhalb dessen jeweils 50 Gew.-% der Teilchen liegen. Er kann bestimmt werden mittels Ultrazentrifugen-Messungen (W. Scholtan, X. Lange, Kolloid, Z. und Z. Polymere 250 (1972), 782—796) oder mittels Elektronenmikroskopie und anschließende Teilchenaus-zählung (C. Kämpf, H. Schuster, Angew. Makromolekulare Chemie 14, (1970), 111—129) oder mittels Lichtstreu-ungsmessungen.

Besonders bevorzugte Polymerisate C sind z. B. auch Pfropfpolymerisate aus

a) 25 bis 98 Gew.-% bezogen auf C, Acrylatkautschuk mit einer Glasübergangstemperatur unter -20°C als Pfropfgrundlage und

b) 2 bis 75 Gew.-% bezogen auf C, mindestens eines polymerisierbaren, ethylenisch ungesättigten Monome-ren, dessen bzw. deren in Abwesenheit von (a) entstandenen Homo- bzw. Copolymerisate eine Glasüber-gangstemperatur von 25°C hätten, als Pfropfmonomere.

Die Acrylatkautschuke (a) der Polymerisate C sind vorzugsweise Polymerisate aus Acrylsäurealkylestern, gegebenenfalls mit bis zu 40 Gew.-% anderer polymerisierbarer, ethylenisch ungesättigter Monomere. Sofern die als Pfropfgrundlage (a) eingesetzten Acrylatkautschuke — wie nachfolgend beschrieben — ihrerseits bereits Pfropfprodukte mit einem Dienkautschukkern sind, wird zur Berechnung dieser Prozentangabe der Dienkautschukkern nicht mitgezählt. Zu den bevorzugten polymerisierbaren Acrylsäureestern gehören C_1 — C_8 -Alkylester, beispielsweise Methyl-, Ethyl-, Butyl-, Octyl- und 2-Ethylhexylester; Halogenalkylester, vorzugsweise Halo-gen- C_1 — C_8 -Alkylester, wie Chlorethylacrylat und aromatische Ester wie Benzylacrylat und Phenethylacrylat. Sie können einzeln oder in Mischung eingesetzt werden.

Die Acrylatkautschuke (a) können unvernetzt oder vernetzt, vorzugsweise partiell vernetzt sein.

Zur Vernetzung können Monomere mit mehr als einer polymerisierbaren Doppelbindung copolymerisiert werden. Bevorzugte Beispiele für vernetzende Monomere sind Ester ungesättigter Monocarbonsäuren mit 3 bis 8 C-Atomen und gesättigter einwertiger Alkohole mit 3 bis 12 C-Atomen oder gesättigter Polyole mit 2 bis 4 OH-Gruppen und 2 bis 20 C-Atomen, wie z. B. Ethylenglykoldimethacrylat, Allylmethacrylat, mehrfach ungesät-tigte heterocyclische Verbindungen, wie z. B. Trivinyl- und Triallylcyanurat und -isocyanurat, Tris-acryloyl-triazine, insbesondere Triallylcyanurat; polyfunktionelle Vinylverbindungen wie Di- und Trivinylbenzole; aber auch Triallylphosphat und Diallylphthalat.

Bevorzugte vernetzende Monomere sind Allylmethacrylat, Ethylenglykoldimethacrylat, Diallylphthalat und heterocyclische Verbindungen, die mindestens 3 ethylenisch ungesättigte Gruppen aufweisen.

Besonders bevorzugte vernetzende Monomere sind die cyclischen Monomere Triallylcyanurat, Triallylisocya-nurat, Trivinylcyanurat, Triacryloylhexahydrostriazin, Triallylbenzole.

Die Menge der vernetzenden Monomeren beträgt vorzugsweise 0,02 bis 5, insbesondere 0,05 bis 2 Gew.-% bezogen auf Pfropfgrundlage (a).

Bei cyclischen vernetzenden Monomeren mit mindestens 3 ethylenisch ungesättigten Gruppen ist es vorteil-haft, die Menge auf < 1 Gew.-% der Pfropfgrundlage (a) zu beschränken.

Bevorzugte "andere" polymerisierbare, ethylenisch ungesättigte Monomere, die neben den Acrylsäureestern gegebenenfalls zur Herstellung der Pfropfgrundlage (a) dienen können, sind z. B. Acrylnitril, Styrol, α -Methylsty-rol, Acrylamide, Vinyl- C_1 — C_6 -alkylether. Bevorzugte Acrylkautschuke als Pfropfgrundlage (a) sind Emulsions-polymerisate, die einen Gelgehalt von ≥ 60 Gew.-% aufweisen.

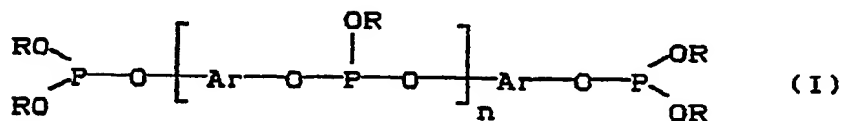
Der Gelgehalt der Pfropfgrundlage (a) wird bei 25°C in Dimethylformamid bestimmt (M. Hoffmann, H. Krömer, R. Kuhn, Polymeranalytik I und II, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1977).

Acrylatkautschuke als Pfropfgrundlage (a) können auch Produkte sein, die einen vernetzten Dienkautschuk aus einem oder mehreren konjugierten Dienen, wie Polybutadien, oder ein Copolymerisat eines konjugierten Diens mit einem ethylenisch ungesättigten Monomer, wie Styrol und/oder Acrylnitril, als Kern enthalten.

Der Anteil des Polydien-Kerns in der Pfropfgrundlage (a) kann 0,1 bis 80, bevorzugt 10 bis 50 Gew.-% bezogen auf (a) betragen. Schale und Kern können unabhängig voneinander unvernetzt, teilvernetzt oder hochvernetzt sein.

Ganz besonders bevorzugt sind die zuvor erwähnten Pfropfpolymerisate aus Polybutadien als Pfropfgrundla-ge und (Meth)Acrylsäureester und Acrylnitril als Pfropfgrundlage, wobei die Pfropfgrundlage aus 65 bis 90 Gew.-Teilen vernetztem Polybutadien mit einem Gelgehalt von über 70% (in Toluol) und die Pfropfgrundla-ge aus einem 5 : 1 bis 20 : 1 Gemisch aus Methylmethacrylat und n-Butylacrylat bestehen (z. B. DE 31 05 364, DE 30 19 233).

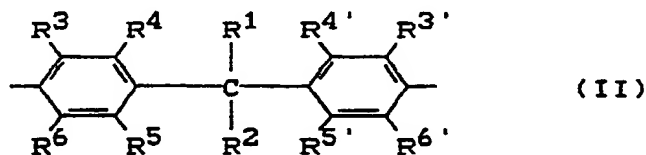
Phosphitverbindungen (Komponente D) im Sinne der Erfindung sind Verbindungen der Formel (I)



worin

R C_1 — C_{18} -Alkyl, C_6 — C_{15} -Aryl, C_5 — C_6 -Cycloalkyl, C_7 — C_9 -Aralkyl, oder für einen mindestens eine Oxetanyl-gruppe enthaltenden C_1 — C_{18} -Monoalkoholrest steht, mit der Maßgabe, daß mindestens einer der Reste R für

einen Oxetanylgruppen enthaltenden C_1-C_{18} -Monoalkoholrest steht,
Ar einem Rest der Formel (II)



entspricht, worin

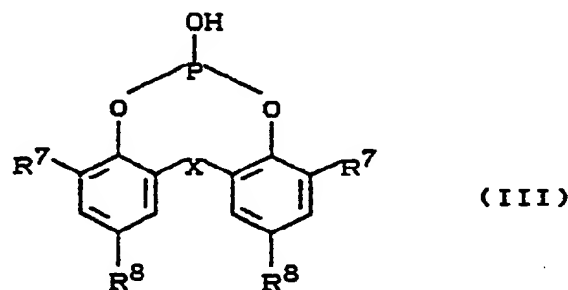
R^1 und R^2 gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, C_1-C_{18} -Alkyl oder ein- oder mehrkerniges C_6-C_{18} -Aryl bedeuten und

$R^3, R^3', R^4, R^4', R^5, R^5', R^6, R^6'$, gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, C_1-C_{18} -Alkyl, C_3-C_6 -Cycloalkyl, ein- oder mehrkerniges C_6-C_{18} -Aryl, C_1-C_{18} -Alkoxy, C_1-C_{18} -Aryloxy oder Halogen bedeuten,

und worin

n eine ganze Zahl von 0 bis 10, vorzugsweise von 0 bis 2 ist.

Phosphorsäureester (Komponente E) im Sinne der Erfindung sind Verbindungen der Formel (III)



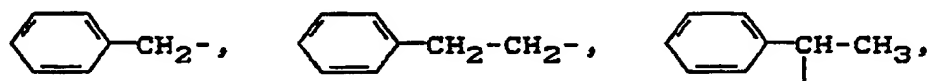
worin

R^7 und R^8 gleich oder verschieden sind und für C_1-C_9 -Alkyl, C_5-C_6 -Cycloalkyl, C_7-C_9 -Aralkyl oder C_6-C_{10} -Aryl stehen

und

X für $-S-$ oder R^9-CH steht, worin R^9 für Wasserstoff, C_1-C_6 -Alkyl oder C_5-C_6 -Cyclohexyl steht.

Als Alkylreste der Formeln (I), (II) und (III) kommen beispielsweise in Frage: Methyl, Ethyl, Propyl, Isononyl, als Aralkylreste:



als Cycloalkylreste: Cyclopentyl, Cyclohexyl,

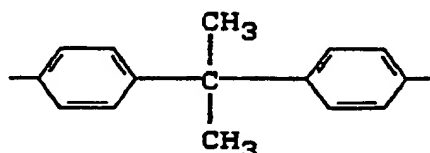
als Arylreste: Phenyl, Naphthyl,

als Alkoxyreste: Methoxy, Ethoxy, Propoxy, Butoxy,

als Aryloxyreste: Phenoxy, Naphthoxy,

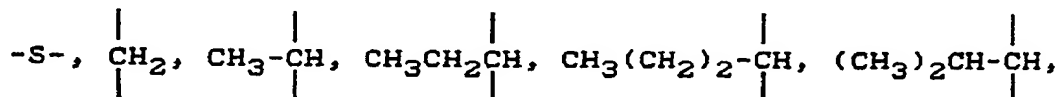
und als Halogene: Fluor, Chlor, Brom, bevorzugt Fluor und Chlor.

Besonders bevorzugt sind Phosphitverbindungen (D) der Formel (I), in der $n = 0$ bedeutet, Ar für



steht, ganz besonders bevorzugt ist Phosphorigsäure-(1-methylethylen)-di-4,1-phenylen-tetrakis-(3-ethyl-(3-oxethanyl)-methyl)-ester.

Bevorzugt werden als Komponente (E) Phosphorigsäureester der Formel (III) eingesetzt, in der R^7 und R^8 für einen Benzyl-, α -Methylbenzyl-, α,α -Dimethylbenzyl-, Methyl-, Ethyl-, Isopropyl-, tert.-Butyl-, tert.-Amyl-, Isononyl-, Cyclopentyl- oder Cyclohexyl-Rest stehen und X für



steht.

Besonders bevorzugt ist der Phosphorigsäureester der Formel (III), worin X für Methylen, R⁷ für Cyclohexyl und R⁸ für Methyl stehen [4,8-Dicyclohexyl-6-hydroxy-2,10-dimethyl-12H-dibenzo(d,g)-(1,3,2)-dioxaphosphocin].

Die Phosphitverbindungen der Formel (I) können in bekannter Weise durch Umsetzung von entsprechenden Phosphiten mit Diphenolen (die sich von Formel (II) ableiten) hergestellt werden (vgl. DE 25 10 463).

Die Phosphorigsäureester der Formel (III) können in bekannter Weise hergestellt werden durch Umsetzung von Triphenylphosphit mit entsprechenden Dihydroxyverbindungen in Gegenwart von Wasser (vgl. z. B. DE 29 29 229).

Die Formmassen können Nukleierungsmittel wie feinstverteilten Ruß sowie Mikrotalk enthalten. Weiterhin können die Formmassen übliche Additive wie Gleit- und Entformungsmittel, Füll- und Verstärkungsmittel sowie Farbstoffe und Pigmente enthalten (vgl. Komponente F).

Die Nukleierungsmittel und Additive können in Mengen von ca. 0,1 bis 1,0 Gew.-Teilen den erfindungsgemäßen Formmassen zugegeben werden.

Wiederaufgearbeitete Bestandteile der thermoplastischen Formmassen entsprechender Zusammensetzung im Sinne der Erfindung sind Bestandteile gemäß A), B) und/oder C) wie oben beschrieben. Diese Bestandteile stammen z. B. aus Formkörpern, die aus mit anderen Thermoplasten nicht abgemischtem Polycarbonat, Polybutylenterephthalat bzw. Pfropfpolymerisat hergestellt sind. Vor ihrer Verwendung müssen diese Bestandteile von einem im Ursprungszustand anhaftenden Überzug befreit werden. Dieser Überzug kann z. B. eine Farbschicht, eine Metallschicht, eine Lackschicht, aber auch eine Kombination dieser Schichten sein, wie man sie z. B. auf einer Compact Disc aus den Bereichen der Unterhaltungs-, Kommunikations- und Datenspeichertechnik findet. Die Befreiung des Überzuges kann dabei nach verschiedenen Methoden erfolgen. So ist es möglich, die Überzüge mechanisch als auch chemisch zu entfernen. Bei der chemischen Entfernung eignen sich verschiedene Methoden, insbesondere geeignet ist ein Verfahren, bei dem die Bestandteile mit Säuren und/oder Laugen und/oder Lösungsmitteln behandelt werden.

Besonders geeignet ist das Verfahren, das in der europäischen Anmeldung Nr. 476 475 beschrieben wird, bei dem Säuren verwendet werden.

Es handelt sich dabei um ein Verfahren zur Reinigung von Abfällen aus thermoplastischen, aromatischen Polycarbonaten und/oder aus thermoplastischen aromatischen Polyester carbonaten, die bei der Herstellung optischer Formteile, wie beispielsweise Audio Compact Discs, Linsen für Brillen oder für andere optische Anwendungen, oder Lampen- bzw. Scheinwerferreflektoren anfallen.

Das Verfahren ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß die Polykondensatabfälle mittels eines Shredders oder einer Mühle, wie dies in der Literatur beschrieben ist (siehe beispielsweise "Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage (1972), Band 2 Verfahrenstechnik I (Grundoperationen), SS 2-34"), zerkleinert werden, mit Säure zum Rückfluß unter Rühren erhitzt werden, mit Wasser in der Weise unter gelindem Rühren neutral gewaschen werden, daß die vom Polykondensat abgetrennten, jedoch noch nicht gelösten Lackanteile aus dem Polykondensat gespült werden, das Polykondensat nach dem Abfiltrieren des Wassers in den üblichen Trockenapparaturen, wie sie beispielsweise in "Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage (1972), Band 2, Verfahrenstechnik I (Grundoperationen), SS 699 bis 721" beschrieben sind, getrocknet und, gegebenenfalls anschließend durch Windsichten mit Apparaten, wie sie beispielsweise in "Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, 4. Auflage (1972), Band 2, Verfahrenstechnik I (Grundoperationen), SS 57 bis 69 beschrieben sind, gegebenenfalls von den noch verbliebenen Lackresten oder Farbstoffresten abgetrennt werden. In all den Fällen, in denen die Polykondensatabfälle von Natur aus keine Metalle enthalten, werden diese separat, beispielsweise als Pulver vor der Säure zugesetzt, gegebenenfalls auch in Form von Metallsalzen.

Es ist insbesondere ein Verfahren zur Reinigung von Abfällen aus thermoplastischen, aromatischen Polycarbonaten und/oder thermoplastischen, aromatischen Polyester carbonaten, die Metalle — gegebenenfalls in Form von Metallsalzen —, Lacke und gegebenenfalls Farbstoffe enthalten, das dadurch gekennzeichnet ist, daß man die Abfälle zu Bruchstücken eines mittleren Durchmessers von 0,1 cm bis 5,0 cm, bevorzugt von 0,5 cm bis 1,5 cm, zerkleinert, diese Bruchstücke danach mit Säure am Rückfluß unter Rühren erhitzt, danach mit Wasser unter Rühren neutral wäscht und schließlich mit Wasser so lange nachspült, bis alle vom Polykondensat abgetrennten Lackanteile ausgespült sind, die Bruchstücke abfiltriert, trocknet und gegebenenfalls durch Windsichten die noch an den Bruchstücken anhaftenden Lack- und/oder Farbstoffreste abtrennt.

Durch das Behandeln des Polykondensatabfalls mit Säure nach dem Auflösen des Metalls wird auch der größte Teil der Lacke von den Polycarbonaten abgetrennt und sogar zum Teil aufgelöst.

Ohne die Anwesenheit eines Metalls wie beispielsweise Aluminium tritt dieser Effekt nicht ein, da ohne Aluminium reaktive Spezies wie naszierender Wasserstoff und Aluminium-(III)-Salze nicht "in situ" gebildet werden können.

Für den Reinigungsprozeß geeignete Metalle sind außer Aluminium noch Eisen, Zink und Zinn. Eisen, Zink

und Zinn wirken jedoch in abgeschwächter Form im Vergleich zum Aluminium.

Lacke, die sich nach dem Verfahren vom Polymer ablösen und zum Teil auflösen lassen, sind beispielsweise solche auf Polyacrylnitril-, Polyacrylat-, Polymethacrylat-, Polyvinylchlorid-, Polysiloxan- oder Melaminharzbasis.

Für den Reinigungsprozeß geeignete Farbstoffe sind beispielsweise solche, auf Basis von Naphthachinonen, Benzochinonen, Anthrachinonen und Azoverbindungen, sowie organische Pigmente und anorganische Pigmente wie Eisenoxide, Chromoxide und Titandioxid.

Polyalkylenterephthalate, wie z. B. Polybutylenterephthalat wird mechanisch aufgearbeitet, da sie bei chemischen Wiederaufarbeitungsmethoden zur Zersetzung neigen.

Dabei ist insbesondere ein Verfahren zur Reinigung von Abfällen aus thermoplastischen, aromatischen Polycarbonaten und/oder thermoplastischen, aromatischen Polyester carbonaten, die Metalle — gegebenenfalls in Form von Metallsalzen —, Lacke und gegebenenfalls Farbstoffe als Oberflächenbeschichtung enthalten, das dadurch gekennzeichnet ist, daß man erforderlichenfalls die Abfälle zu Bruchstücken eines mittleren Durchmessers von 0,1 bis 5,0 cm, bevorzugt von 0,4 bis 1,5 cm zerkleinert, diese Bruchstücke danach in einer allseitigen Partikelstrahlung unterzogen wird, wodurch die anhaftenden Oberflächenbeschichtungen entfernt werden.

Als Strahlpartikel kommen sowohl Sand als auch Metallkörner mit sehr geringen Abmessungen in Frage.

Das aus den Strahlpartikeln und den Partikeln der Oberflächenbeschichtung gebildete Gemisch wird anschließend separiert und ausgetragen in der Weise, daß keine Rückstände die Qualität des so gewonnenen reinen thermoplastischen, aromatischen Polycarbonats und/oder thermoplastischen, aromatischen Polyester carbonats bei der Weiterverarbeitung stören.

Die Verfahren sind Stand der Technik (DE-OS 15 77 537, US-P 3 392 491 und DE-OS 23 38 994).

Die wiederaufbereiteten Bestandteile der thermoplastischen Formmassen entsprechender Zusammensetzung im Sinne der Erfindung können im Ursprungszustand, d. h. vor der Wiederaufbereitung als Formkörper in verschiedenen Anwendungen eingesetzt worden sein. So können sie z. B. im Kfz-Bereich als Bumper oder Außenspiegel, oder aber im Elektronikbereich als Compact Discs verwendet worden sein.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Formmassen kann in den üblichen Mischaggregaten wie Walzen, Knetern, Ein- oder Mehrwellenextrudern durch Vermischen der Einzelkomponenten erhalten werden.

Wie die Beispiele belegen, zeigen überraschenderweise nur die Mischungen gute Eigenschaften, bei denen die wiederaufgearbeiteten thermoplastischen Formmassen entsprechender Zusammensetzung verwendet wurden, die nach den beschriebenen Verfahren wiederaufbereitet wurden. Siehe dazu Beispiele 1 und 2.

Besonders überraschend ist, daß, wenn man einen wiederaufgearbeiteten Bestandteil einsetzt, der aus Polycarbonat besteht, der üblicherweise in Compact Discs verwendet wird, man neben der zu erwartenden verbesserten Fließfähigkeit eine nicht zu erwartende gute Zähigkeit findet.

Beispiele

Komponente A:

Polybutylenterephthalat (PBT), Grenzviskosität I.V. = $1,19 \pm 0,03$

Komponente B

B.1 Vergleich

Lineares Polycarbonat auf Basis von Bisphenol A, relative Lösungsviskosität $1,20 \pm 0,02$ (siehe Beispiel 1 und 2).

B.2 PC-Recyclat (erfindungsgemäß)

Lineares Polycarbonat auf Basis von Bisphenol A, relative Lösungsviskosität $1,20 \pm 0,02$

B.3 PC-Shredder (Vergleich)

PC-Shredder besteht aus zerkleinerten, unbehandelten Compact Discs (mittlerer Teilchendurchmesser ca. 0,8 mm), dessen Trägermaterial aus linearem Polycarbonat auf Basis von Bisphenol A, relative Lösungsviskosität $1,20 \pm 0,02$, besteht und die noch lackiert und bedruckt sind.

Komponente C

C.1 Kautschuk 1

Pfropfgrundlage von 75% Polybutadien und 25% eines Copolymerisats aus 28% Acrylnitril und 72% Styrol, wobei der mittlere Teilchendurchmesser der in Latexform vorliegenden Pfropfgrundlage zwischen 0,3 und 0,5 μm liegt.

C.2 Kautschuk 2

Pfropfcopolymerisat, ein Emulsionspolymerisat aus 80 Gew.-Teilen vernetztem Polybutadien (Gelgehalt über

70%, gemessen in Toluol) und 20 Gew.-Teilen Ppropfaufgabe aus 18 Gew.-Teilen Methylmethacrylat und 2 Gew.-Teilen n-Butylacrylat, wobei der mittlere Teilchendurchmesser der in Latexform vorliegenden Ppropfgrundlage zwischen 0,3 und 0,5 µm liegt (vergl. Angaben in DE-OS 31 05 364 und DE-OS 30 19 233).

Beispiel 1

Zusammensetzung der eingesetzten Formmassen

- Beispiel A = 58 % PBT, 21 % Kautschuk 1, mit 21 % PC
(Vergleich)
- B = 58 % PBT, 21 % Kautschuk 1, mit 21 % PC-
Recyclat (erfindungsgemäß)
- C = 58 % PBT, 21 % Kautschuk 1, mit 21 % PC-
Shredder* (Vergleich)

*PC-Shredder besteht aus zerkleinerten, unbehandelten
Compact Discs, die noch lackiert und bedruckt sind.

Alle Beispiele enthalten übliche Nukleierungsmittel, Pigmente sowie Entformungsmittel (ca. 0,1 Gew.-%).

Ergebnisse

1. Durchstoßversuch nach DIN 53443, Blatt 2
Zäh-Spröd-Übergang [$^{\circ}\text{C}$]

5

A	B	C
Vergleich	erfindungsgemäß	Vergleich
- 50	- 50	0

10

2. Kerbschlagzähigkeit nach DIN 53448
Zäh-Spröd-Übergang [$^{\circ}\text{C}$]

15

A	B	C
30	30	10

20

3. Biegeversuch nach DIN 53452
E-Modul [N/mm^2]

25

A	B	C
1730	1700	1600

30

4. Biegeversuch nach DIN 53452
Biegespannung bei 3,5 % Randfaserdehnung [N/mm]

35

A	B	C
56	56	60

40

5. Fließverhalten MFI bei $260^{\circ}\text{C}/5\text{ kg}$ nach DIN 53735
[$\text{g}/10^{\circ}$]

45

A	B	C
18,0	19,0	21,2

50

6. Wärmeformbeständigkeit nach DIN 53461
HDT A [$^{\circ}\text{C}$]

55

A	B	C
61	61	57

60

65

Beispiel 2

Zusammensetzung der eingesetzten Formmassen

5 Beispiel A = 58 % PBT, 21 % Kautschuk 2, mit 21 % PC
 (Vergleich)
10 B = 58 % PBT, 21 % Kautschuk 2, mit 21 % PC-
 Recyclat (erfindungsgemäß)
 C= 58 % PBT, 21 % Kautschuk 2, mit 21 % PC-
 Shredder* (Vergleich)

15
20 *PC-Shredder besteht aus zerkleinerten, unbehandelten
 Compact Discs, die noch lackiert und bedruckt sind.

25
30 Alle Beispiele enthalten übliche Nukleierungsmittel, Pigmente sowie Entformungsmittel.
35
40
45
50
55
60
65

Ergebnisse

1. Durchstoßversuch nach DIN 53443, Blatt 2
Zäh-Spröd-Übergang [$^{\circ}\text{C}$]

5

A	B	C
Vergleich	erfindungsgemäß	Vergleich
- 40	- 40	- 10

10

2. Kerbschlagzähigkeit nach DIN 53448
Zäh-Spröd-Übergang [$^{\circ}\text{C}$]

15

A	B	C
- 35	- 20	- 10

20

3. Biegeversuch nach DIN 53452
E-Modul [N/mm^2]

25

A	B	C
1700	1690	1680

30

4. Biegeversuch nach DIN 53452
Biegespannung bei 3,5 % Randfaserdehnung [N/mm]

35

A	B	C
55	55	54

40

5. Fließverhalten MFI bei $260^{\circ}\text{C}/5 \text{ kg}$ nach DIN 53735
[$\text{g}/10^{\circ}$]

45

A	B	C
4,7	7,4	8,4

50

6. Wärmeformbeständigkeit nach DIN 53461
HDT A [$^{\circ}\text{C}$]

55

A	B	C
59	57	56

60

Patentansprüche

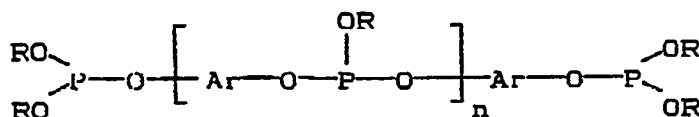
65

1. Thermoplastische Formmassen auf Basis von

- A) 1 bis 99 Gew.-Teilen Polyalkylenterephthalat,
 B) 0 bis 80 Gew.-Teilen aromatischem Polycarbonat,
 C) gegebenenfalls 1 bis 30 Gew.-Teilen kautschukelastischem Polymerisat mit einer Glasübergangs-
 temperatur (T_g) von unter -20°C

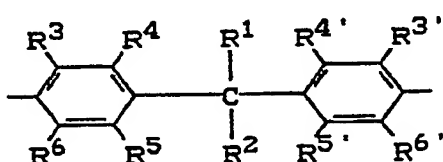
und/oder

- D) 0,01 bis 0,5 Gew.-Teilen einer Phosphitverbindung der Formel



worin

R C₁-C₁₈-Alkyl, C₆-C₁₅-Aryl, C₅-C₆-Cycloalkyl, C₇-C₉-Aralkyl, oder für einen mindestens eine Oxetanylgruppe enthaltenden C₁-C₁₈-Monoalkoholrest steht, mit der Maßgabe, daß mindestens einer der Reste R für einen Oxetanylgruppen enthaltenden C₁-C₁₈-Monoalkoholrest steht, Ar einem Rest der Formel



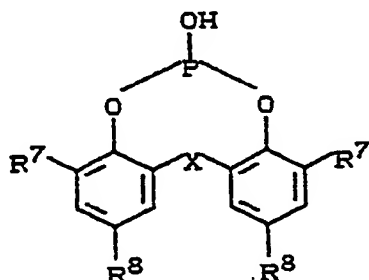
entspricht, worin

R¹ und R² gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, C₁-C₁₈-Alkyl oder ein- oder mehrkerniges C₆-C₁₈-Aryl bedeuten und R³, R^{3'}, R⁴, R^{4'}, R⁵, R^{5'}, R⁶, R^{6'} gleich oder verschieden sind und Wasserstoff, C₁-C₁₈-Alkyl, C₃-C₆-Cycloalkyl, ein- oder mehrkerniges C₆-C₁₈-Aryl, C₁-C₁₈-Alkoxy, C₁-C₁₈-Aryloxy oder Halogen bedeuten,

und worin

n eine ganze Zahl von 0 bis 10 ist, und/oder

- E) 0,01 bis 0,5 Gew.-Teilen eines Phosphorigsäureesters der Formel



worin

R⁷ und R⁸ gleich oder verschieden sind und für C₁-C₉-Alkyl, C₅-C₆-Cycloalkyl, C₇-C₉-Aralkyl oder C₆-C₁₉-Aryl stehen

und

X für -S- oder R⁹-CH steht, worin R⁹ für Wasserstoff, C₁-C₆-Alkyl oder C₅-C₆-Cyclohexyl steht, und

F) gegebenenfalls 0,1 bis 1 Gew.-Teilen Nukleierungsmitteln, Pigmenten und/oder Entformungsmitteln,

dadurch gekennzeichnet, daß

G) 5 bis 80 Gew.-Teile eines wiederaufbereiteten nicht mit anderen Thermoplasten abgemischten thermoplastische Bestandteils gemäß A), B) und/oder C) in der Formmasse aus A) bis F) eingesetzt werden, wobei sich die Komponenten A) bis G) (A + B + C + D + E + F + G) zu 100 addieren.

2. Thermoplastische Formmassen gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

A) 20 bis 80 Gew.-Teile Polyalkylenterephthalat,

B) gegebenenfalls 10 bis 60 Gew.-Teile aromatisches Polycarbonat,

C) 1 bis 25 Gew.-Teile kautschukelastisches Polymerisat mit einer Glasübergangstemperatur (T_g) von unter -20°C und/oder

D) 0,05 bis 0,4 Gew.-Teile Phosphitverbindung und/oder

E) 0,05 bis 0,4 Gew.-Teile Phosphorigsäureester und

F) 0,1 bis 1 Gew.-Teile Nukleierungsmitteln, Pigmenten und/oder Entformungsmitteln und

G) 5 bis 50 Gew.-Teile eines wiederaufbereiteten Bestandteils

enthalten sind.

3. Formmasse gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente G) mechanisch und/oder chemisch aufgearbeitet wird. 5

4. Verwendung von wiederaufgearbeiteten Bestandteilen gemäß Komponente G des Anspruchs 1 zur Herstellung von Formmassen, dadurch gekennzeichnet, daß 5 bis 80 Gew.-Teile der Formmassen aus A + B + C + D + E + F gemäß Anspruch 1 aus wiederaufgearbeiteten Bestandteilen bestehen.

5. Formkörper, hergestellt aus Formmassen gemäß Anspruch 1. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -